

WIMiP INF I rok - Zestaw 2

1. Łódka oddała się prostopadle od brzegu rzeki z prędkością $v_1 = 3,2 \frac{m}{s}$, szybkość nurtu względem brzegu wynosi $v_2 = 2,4 \frac{m}{s}$. Szerokość rzeki równa jest $d = 32 m$.

- Oblicz wypadkową szybkość łodki,
- Określ kierunek ruchu łodki
- Oblicz czas, w którym łódka przepłynie rzekę
- Oblicz długość odcinka po jakim woda zniesie łódkę
- Oblicz drogę łodki jaka przebędzie pomiędzy brzegami

2. Pilot samolotu chce osiągnąć punkt oddalony o $d=200$ km na wschód od obecnego położenia. Wiatr wieje z prędkością $v_w = 30 \frac{km}{h}$ z północnego-zachodu. Obliczyć wektor jego prędkości w stosunku do poruszającej się masy powietrza, jeżeli według rozkładu lotu miał przybyć do miejsca przeznaczenia po $t=40$ min.

3. Wektor położenia ma następujące współrzędne zależne od czasu: $\vec{r} = [x(t), y(t)]$ gdzie $x(t) = 16t$, $y(t) = 3 + 4t - 5t^2$, czas mierzymy w sekundach, a położenie w metrach. Jaka jest wartość wektorów położenia, prędkości i przyspieszenia w chwili $t = 3s$.

4. Dwie cząstki 1 i 2 poruszają się wzdłuż osi \hat{x} i \hat{y} z prędkościami $\vec{v}_1 = 2\hat{x}$ cm/s i $\vec{v}_2 = 3\hat{y}$ cm/s. W chwili $t=0$ są one w punktach o współrzędnych $x_1 = -3$ cm, $y_1 = 0$; $x_2 = 0$, $y_2 = -3$ cm.

- Znaleźć wektor $\vec{r}_2 - \vec{r}_1$, który określa położenie cząstki 2 względem cząstki 1 w funkcji czasu.
- Kiedy i gdzie obie te cząstki będą najbliżej siebie?

5. Punkt materialny porusza się z prędkością zależną od czasu:

$$v(t) = v_0 \sin\left(\frac{\pi}{2}\left(\left(\frac{t}{\tau}\right)^3 + e^{-\frac{t}{\tau}}\right)\right)$$

- Czy stała v_0 została nazwana trafnie?
- Proszę wyznaczyć zależność przyspieszenia tego punktu od czasu.
- Jakie jest przyspieszenie początkowe tego punktu materialnego?

6. Z miasta A do miasta B pod prąd rzeki płynie łódka i wraca z powrotem do miasta A. Prędkość łodki v_{ℓ} względem wody w obu przypadkach jest równa 4 km/h, a prędkość prądu rzeki wynosi $v_w = 1,6$ km/h. Oblicz stosunek czasu potrzebnego na przepłynięcie łodki z

miasta A do miasta B i z powrotem do czasu potrzebnego na przepłynięcie tej samej odległości po jeziorze.

7. Pociąg A ma długość s_A , pociąg B długość s_B . Gdy pociągi się mijają jadąc w tę samą stronę, to czas, który upływa od chwili, gdy lokomotywa A dogoni ostatni wagon pociągu B do chwili gdy ostatni wagon pociągu A minie lokomotywę B , wynosi t_1 . Gdy pociągi jadą w przeciwną stronę czas mijania wynosi t_2 . Obliczyć prędkości v_A i v_B obu pociągów.

8. Z przystani A , znajdującej się nad rzeką płynącą z prędkością v_1 , wypływa w dół rzeki łódź motorowa z prędkością v_2 względem wody. Z przystani B , znajdującej się w dole rzeki w odległości s_0 od A , wypływa także łódź motorowa z prędkością v_3 w kierunku przystani A . Jak daleko od przystani A łodzie się spotkają?

9. Dwa ciała rozpoczynają ruch w tej samej chwili początkowej t_0 . Zależność ich połażeń od czasu dana jest następującymi formułami

$$x_1(t) = b(t - t_0)^2$$

$$x_2(t) = c \ln\left(\frac{t}{t_0}\right)$$

a) W jakich jednostkach wyrażone są parametry b , c ?

b) W jakiej chwili czasowej t prędkości obu ciał będą równe? (przyjąć do obliczeń $b=2$, $c=4$, $t_0 = 2$).